

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-147572

(43)Date of publication of application : 15.06.1993

(51)Int.Cl.

B63B 1/34
B64C 21/00
C09K 3/00
C10M171/00
F15D 1/06
// C10N 20:06
C10N 30:06
C10N 50:08

(21)Application number : 03-105274

(71)Applicant : JAPAN ATOM ENERGY RES INST

(22)Date of filing : 14.02.1991

(72)Inventor : AKINO NORIO

(54) METHOD FOR REDUCING FLOWING FRICTIONAL RESISTANCE

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce flowing frictional resistance by arranging microscopic cirrus bodies distributively on an object surface.

CONSTITUTION: A single fiber type, a water grass like string type formed by cutting a thin film and so on are effective for a microscopic cirrus shape. Natural fibers and so on such as metal fiber, metal foil, silk or cotton are used as a construction material for a microscopic cirrus. Microscopic cirrus bodies are arranged dispersedly so as to cover an object surface in approximately uniform density. The microscopic cirrus bodies are installed in such as way that they can run along the object surface according to a flow and any part required to be reduced in the flowing frictional resistance of the object surface can be covered with them. A direct implantation method into the object surface and a method to cover the object surface with a means such as adhesion to an object after a surface material is manufactured beforehand, are used as an installation processing to the object surface.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.02.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.03.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the approach of reducing fluid-friction resistance. Fluid-friction resistance is a factor which determines power energy required in order to maintain the relative movement between a fluid and a movement body front face. Therefore, if the suitable method of reducing fluid-friction resistance of the front face of the body which carries out locomotive movement of the inside of a fluid is developed, and such an approach is applied to hull front faces, such as a vessel, and it becomes possible to reduce power required for promotion and constructs on the front face of the aerofoil of a screw, loss energy can be reduced, namely, energy saving can be realized. Similarly, if it applies to an aerofoil, a fuselage, a projection part, etc. of the aircraft, the same effectiveness will be acquired in order that resistance may decrease.

[0002] Moreover, if it applies to the duct to which fluids, such as air, water, a steam, gas, and petroleum, are conveyed, it will be useful also to reducing the noise generated in order to be able to reduce the power which a pump and a blower take, to improve the effectiveness of fluid devices, such as a pump and a blower, and to smooth a flow. Moreover, if it applies to front faces, such as a building, the force in which a fluid acts is reduced, and in order for the strength of the eddy excited further to also decrease, a shake, a whizzing sound, locally strong wind blowing along a street of very tall buildings, etc. can also be reduced. Beat prevention can be carried out if it applies to an electric wire etc. Record will be able to be broken if resistance of the air of skiing, a skate, land, etc. applies to uniforms, such as a sport related to victory or defeat, and a sport which competes for a high speed underwater [, such as swimming,], further again.

[0003] Therefore, the friction loss reduction technique is actively studied aiming at energy saving and improvement in the speed of a vessel, the aircraft, etc. However, the present condition is still that development utilization of the effective technique is not carried out deterministically. Thus, this invention relates to the approach of reducing fluid-friction resistance of a place widely applicable to the field which deals with a fluid.

[0004] [Description of the Prior Art] It was thought that frictional resistance of a fluid could not be reduced conventionally. However, the technique (yarn-like matter addition method) to which the phenomenon (the Tom effectiveness) which flow frictional resistance reduces

was applied when the detailed yarn-like matter (a high polymer or short fibrous material) was mixed into the fluid Detailed groove structure (called micro Libretto) of a large number which began to be studied about 20 years before, and aligned on the front face in the flow direction is constructed (the sheet which mechanical-processed or carried out die pressing and which was operated orthopedically is pasted up). The approach (detailed groove array method) of reducing flow frictional resistance is beginning to inquire about ten years before. Furthermore, generating of turbulence of flow is controlled as effectiveness which covers a front face with the flexible film, and the technique (elastic membrane method) of holding flow frictional resistance small is studied by maintaining a laminar-flow condition.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since the macromolecule and fiber whose yarn-like matter addition method is an active principle need to be mixed into the fluid above fixed concentration, by vessel, the method of pouring in a high concentration solution from a hull front face is devised. However, since an active principle is diffused in flow, it has the trouble that it must pour in continuously. There is a trouble of consuming a lot of active principles as the result, and there is also a trouble of causing a public nuisance and contamination, further.

[0006] A detailed groove array method must construct the detailed slot of the dimension and the configuration (a flute width, spacing, height configuration) of having been suitable for the service condition (a body dimension, the rate of flow, the sense of **, physical properties of a fluid), on a body front face. The surface treatment which makes a detailed slot requires a precision, and has the trouble that a man day starts. Moreover, it is also the trouble of this approach that the geometry of a detailed slot must be changed for every service condition.

[0007] An elastic membrane method must construct the film with the rigidity according to flow conditions, and thickness on a front face, and the conclusion in which what kind of film has the generality of saying [how it is effective and it is manufactured] is not obtained, either. Since it is based on the effectiveness referred to as delaying the transition to a turbulent flow from a laminar flow, it is effective only when a body with the small dimension measured to the flow direction is comparatively placed into low-speed flow.

[0008]

[Means for Solving the Problem] As a result of the wholeheartedly research about these troubles, an

invention-in-this-application person does the knowledge of distributing the detailed cirrus object which has much flexibility on the surface of a body, and came to invent the approach of making the body front face of the invention in this application reducing the fluid-friction resistance on this front face of a body characterized by carrying out distribution arrangement of the detailed cirrus object, based on this knowledge.

[0009] In the invention in this application, all of the configuration of a single fiber mold, the string type of the aquatic plant who cut out the thin film, Mr. Kaiso's configuration where the tufted section was attached in the scapus, the leaves, and the feathers of the configuration of a detailed cirrus object are effective. As the quality of the material of a detailed cirrus object, synthetic macromolecule fiber and thin films, such as natural fibers, such as a metal fiber, a metallic foil, silk, and cotton, nylon, and Teflon, can be used. Moreover, it is also effective in these materials to carry out impression processing and to make the detailed groove array's surface pattern on a front face and to give partial rigidity.

[0010] A minute cirrus object distributes and arranges a body front face to the wrap by the almost uniform consistency. The die length of a detailed cirrus object is effective from about [of mutual spacing] $1/4$. When short, the effectiveness near a detailed groove array method is acquired. When long, the effectiveness of an elastic membrane method adds and is acquired.

Therefore, die length is chosen according to the purpose.

[0011] It is made for how to attach a detailed cirrus object to meet a body front face by flow, and it covers the part which wants to reduce the flow frictional resistance on the front face of a body. Installation processing to a body front face can use the approach of planting in a body front face directly, and the approach of manufacturing the charge of facing beforehand, placing it and covering with means, such as adhesion, to a body.

[0012]

[Effect of the Invention] Detailed cirrus **** planted in the body front face like the above brings about the reduction effectiveness of fluid-friction resistance according to the same mechanism as a yarn-like matter addition method, in order that the active principle of a yarn-like matter addition method may make the condition of existing by always effective concentration, near the body front face. By hanging and aligning in a flow direction, a detailed cirrus object forms the shape of surface type similar to a detailed groove array. Therefore, the same effectiveness as a detailed groove array method is produced. Furthermore, since a pilliform detailed projection inclines so that a front face may be met by flow, and it is automatically adjusted by the optimal height according to the rate of flow, the reduction effectiveness of fluid-friction resistance produces it on flow conditions more extensive than a detailed groove array method. Since the front face over which the detailed cirrus object was distributed is flexible, according to the same mechanism as an elastic membrane method, the laminar-flow maintenance effectiveness arises and the reduction effectiveness of the flow frictional resistance in the low rate of flow produces it.

[0013] Furthermore, if it applies to the approach of the

invention in this application combining a yarn-like matter addition method, flow frictional resistance can be reduced further. Moreover, the yarn-like matter injected into the body front face over which the detailed cirrus object was distributed also produces the economical effectiveness that the consumption of an active principle decreases, in order to spread and distribute slowly. That is, the effectiveness of the reduction effectiveness being held on the flow conditions that the approach of the invention in this application is large, by the ability reducing flow frictional resistance by distributing the detailed emergence over a body front face by the invention in this application, and maintaining a laminar flow by the low rate of flow is also acquired. Since flow becomes smooth, turbulence decreases and the noise is also reduced.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-147572

(43) 公開日 平成5年(1993)6月15日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 3 B 1/34		7721-3D		
B 6 4 C 21/00		7812-3D		
C 0 9 K 3/00	R	9049-4H		
C 1 0 M 171/00		9159-4H		
F 1 5 D 1/06		8512-3H		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 3 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平3-105274

(22) 出願日 平成3年(1991)2月14日

(71) 出願人 000004097

日本原子力研究所
東京都千代田区内幸町2丁目2番2号

(72) 発明者 秋野 詔夫

茨城県那珂郡東海村白方字白根2番地の4
日本原子力研究所 東海研究所内

(74) 代理人 弁理士 桑原 尚雄

(54) 【発明の名称】 流動摩擦抵抗を遅減させる方法

(57) 【要約】

【目的】 物体の流体摩擦抵抗を遅減する。

【構成】 流体中に微細な糸状物質を混入すると流体の摩擦抵抗が遅減すること、表面に流れ方向に整列した多数の微細な溝状構造は流体摩擦抵抗を遅減すること、および表面を柔軟な膜で被覆すると流れの乱れの発生を抑制し層状が維持され流体の摩擦抵抗が小さく保持されることが知られており、これらの知見に基づいて、物体の表面に微細毛状の突起体を分布配置することによって、物体の流体摩擦抵抗を遅減する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 物体表面に微細毛状突起体を分布配置することを特徴とする流体摩擦抵抗を低減させる方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は流体摩擦抵抗を低減させる方法に関する。流体摩擦抵抗は、流体と運動物体表面の間の相対的運動を維持するために必要な動力エネルギーを決定する要因である。従って、流体中を移動運動する物体の表面の流体摩擦抵抗を低減する適当な方法が開発され、そのような方法を、例えば、船舶等の船体表面に適用するならば、推進に必要な動力を減らすことが可能となり、推進機の翼の表面に施工すれば損失エネルギーを低減することができ、すなわち、省エネルギー化を実現することができる。同様に、航空機の翼、胴体や突起部分等に適用すれば、抵抗が減少するため同様の効果が得られる。

【0002】また、空気、水、蒸気、ガス、石油等の流体を輸送する管路に適用するならば、ポンプや送風機に要する動力を減らすことができ、ポンプや送風機などの流体機器の効率を改善し、流動を滑らかにするため発生する騒音を低減するのにも役立つ。また、建築物等の表面に適用するならば、流体の作用する力を減らし、さらに励起される渦の強さも減るために、揺れ、風切り音やビル風等を低減することもできる。電線等に適用すれば、うなり防止できる。さらにまた、スキー、スケート、陸上などの空気の抵抗が勝敗に関係するスポーツや、水泳等の水中での高速を競うスポーツ等のユニフォームに適用するならば、記録を更新することができるであろう。

【0003】従って、摩擦損失低減技術は船舶や航空機等の省エネ化や高速化を目指して活発に研究されている。しかしながら、まだ、決定的に有効な技術は開発実用化されていないのが現状である。このように、本発明は、流体を取り扱う分野に広く応用することができる所の流体摩擦抵抗を低減させる方法に関するものである。

【0004】

【従来の技術】従来、流体の摩擦抵抗を減らすことはできないものと考えられていた。しかしながら、微細な糸状物質（高分子物質または短い繊維状物質）を流体中に混入すると流動摩擦抵抗が低減する現象（トム効果）を応用した技術（糸状物質添加法）が、20年程前から研究され始め、また、表面に流れ方向に整列した多数の微細な溝状構造（マイクロリブレットと呼ばれることもある）を施工（機械的加工、または、型押し整形したシートを接着）することにより流動摩擦抵抗を低減する方法（微細溝列法）が、10年程度前から研究され始められている。さらに、表面を柔軟な膜で被覆する効果として、流れの乱れの発生を抑制し、層流状態を維持することによって流動摩擦抵抗を小さく保持する技術（弾性膜

法）が研究されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】糸状物質添加法は、有効成分である高分子や繊維が一定濃度以上で流体中に混入されている必要があるため、船舶等では船体表面より高濃度溶液を注入する方法が考案されている。しかし、有効成分は流れの中に拡散してしまうため、連続的に注入しなければならないという問題点を有する。その結果として、多量の有効成分を消費するという問題点があり、さらに、公害や汚染を引き起こすという問題点もある。

【0006】微細溝列法は、使用条件（物体寸法、流速、流の向き、流体の物性）に適した寸法・形状（溝幅、間隔、突起部形状）の微細溝を物体表面に施工しなければならない。微細溝を作り出す表面加工は精密を要し工数が掛かるという問題点がある。また、使用条件毎に微細溝の形状寸法を変えなければならないことも、この方法の問題点である。

【0007】弾性膜法は、流動条件に応じた剛性と厚さを持った膜を表面に施工しなければならない、どのような膜が有効であり、それをどのように製作するかということの一般性のある結論も得られていない。層流から乱流への遷移を遅らせると言う効果に立脚するため、流れの方向に測った寸法が小さい物体が比較的低速の流れの中に置かれた場合にのみ有効である。

【0008】

【課題を解決するための手段】本願発明者は、これらの問題点について鋭意研究の結果、物体の表面に多数の柔軟性のある微細毛状突起体を分布させることを知見し、この知見に基づいて、本願発明の物体表面に微細毛状突起体を分布配置することを特徴とする該物体表面の流体摩擦抵抗を低減させる方法を発明するに至った。

【0009】本願発明において、微細毛状突起体の形状は、単一繊維型、薄い膜を裁断した水草様の紐型、茎部に房状部が取り付けられた海藻様の形状、木の葉様及び羽毛様の形状のいずれも有効である。微細毛状突起体の材質としては、金属繊維、金属箔、絹や木綿等の天然繊維、ナイロンやテフロン等の合成高分子繊維や薄膜を用いることができる。また、これらの素材に、印象加工して、表面に微細溝列様の表面模様を作り出すこと、及び、部分的な剛性を付与することも有効である。

【0010】微細毛状突起体は、物体表面をほぼ一様な密度で覆う様に分散して配置する。微細毛状突起体の長さは、相互間隔の4分の一程度から有効である。短い場合は、微細溝列法に近い効果が得られる。長い場合は、弾性膜法の効果が付け加えて得られる。従って、長さは、目的に応じて選択する。

【0011】微細毛状突起体の取り付け方は、流れによって物体表面に沿うようにし、物体表面の流動摩擦抵抗を低減させたい部分を覆うようにする。物体表面への取

り付け加工は、物体表面へ直接植え付ける方法、及び、表面材料を予め製作して置いて物体へ接着等の手段で被覆する方法を用いることができる。

【0012】

【発明の効果】上記のごとく物体表面に植え付けられた微細毛状突起体群は、物体表面の近傍に糸状物質添加法の有効成分が常に有効な濃度で存在する状態を作り出すため、糸状物質添加法と同様のメカニズムによって流体摩擦抵抗の低減効果をもたらす。微細毛状突起体は流れ方向にたなびいて整列することによって、微細溝列と類似の表面形状を形成する。そのため、微細溝列法と同様の効果を生じる。さらに、毛状微細突起は、流れによって表面に沿うように傾斜し流速に応じて自動的に最適な高さに調節されるため、微細溝列法よりも広範な流動条件で流体摩擦抵抗の低減効果が生じる。微細毛状突起体

を分布させた表面は、柔軟であるため弾性膜法と同様のメカニズムによって層流維持効果が生じ、低い流速での流動摩擦抵抗の低減効果が生じる。

【0013】さらに、本願発明の方法に糸状物質添加法を組み合わせると、流動摩擦抵抗をさらに低減させることができる。また、微細毛状突起体を分布させた物体表面に注入された糸状物質は、ゆっくりと拡散・分散するため、有効成分の消費量が減少するという経済的効果も生じる。すなわち、本願発明により、物体表面に微細毛状体を分布させることによって、流動摩擦抵抗を低減することができ、また、本願発明の方法は、広い流動条件で低減効果が保持され、低流速で層流を維持する効果も得られる。流れが滑らかになるため、乱れが減少し、騒音も低減される。

【手続補正書】

【提出日】平成4年11月16日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】流動摩擦抵抗を遅減させる方法

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

// C10N 20:06

30:06

50:08

識別記号

庁内整理番号

B 8217-4H

F I

技術表示箇所